

## BAB V. PEMBAHASAN

### 5.1. Nilai Water footprint dengan Metode LCA

Pada data perhitungan LCA peneliti tidak memperhitungkan *gray water footprint* karena menganggap air sebagai isu lokal dan tidak berpengaruh pada kelangkaan air tawar global (Ibidhi & ben Salem, 2020). *Green water footprint* merupakan komponen air yang digunakan sebagai bagian dari fase produksi pertanian (Lovarelli et al., 2016). Sehingga pada perhitungan yang dilakukan dengan metode LCA tidak semua peneliti mencantumkan nilai *green water footprint* kecuali *green water* memberikan dampak secara langsung kepada produk atau daerah yang diteliti merupakan daerah yang jumlah airnya tidak begitu melimpah. Seperti yang dapat dilihat dari data bahwa hanya ada 2 peneliti yang mencantumkan nilai *green water footprint*.

Irlandia, Jerman, dan Mesir merupakan negara yang mencantumkan *green water footprint* pada perhitungannya. Dari penelitian yang dilakukan oleh Murphy et al. (2017), Irlandia menggunakan sistem *farming extensive* yang jenis pakannya *low concentrate*. Hal inilah yang menjadikan *green water footprint* dicantumkan kedalam perhitungannya walaupun Irlandia termasuk kedalam negara yang tingkat stress air nya rendah. Sistem *farming extensive* dilakukan oleh Irlandia karena memiliki ketersediaan padang rumput yang luas dan pemberian pakan di padang rumput secara langsung sehingga menyebabkan adanya konsekuensi pertanian secara langsung yang berpengaruh terhadap produk. Penelitian yang dilakukan oleh Sultana et al. (2015) di Jerman maupun Mesir *green water footprint* dicantumkan karena penelitian yang dilakukan juga bertujuan untuk mencari strategi pengolahan air untuk meningkatkan produktivitas susu. Selain hal tersebut, Mesir merupakan negara yang sumber daya airnya terbatas. Air tanah di Mesir memiliki jumlah yang sedikit dikarenakan curah hujan yang rendah yang menyebabkan sumber Sungai Nil sebagai sumber air tawar utama di Mesir (Abd Ellah, 2020).

Pada metode LCA baik dengan sistem *farming extensive* maupun *intensive* grafik *error graph* tidak dapat menunjukkan nilai median, maksimal, dan minimal. Hal ini disebabkan karena setiap parameter memiliki rentang nilai yang cukup jauh dan tidak semua jenis *water footprint* memiliki nilai maksimal dan minimal. Pada *water footprint* yang tidak memiliki nilai minimal dan maksimal disebabkan oleh sedikitnya ketersediaan data perhitungan *water footprint* dengan metode LCA. Sedangkan rentang yang jauh disebabkan karena ada beberapa peneliti yang mencantumkan *green water footprint* dalam perhitungannya. Pada pemberian pakan *low concentrate*, sistem *intensive farming* memiliki nilai median, maksimal, dan minimal yang lebih tinggi dari sistem *extensive farming*. Hal ini menunjukkan bahwa sistem *extensive farming* memiliki dampak negatif pada lingkungan lebih rendah yang sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nemecek et al. (2011). Namun kondisi ini dapat berlangsung jika sistem *extensive farming* dilakukan dengan cara padang rumput dikelola dengan cara baik sehingga ternak mendapat pakan melalui rumput yang berada di padang rumput dan nilai *water footprint* pengolahan air di padang rumput dianggap tidak mempunyai efek kekurangan air pada lingkungan.

Nilai *blue water footprint* susu pada *intensive* dan *extensive farming* yang dihasilkan dari sapi yang diberi pakan *low concentrate* memiliki hasil yang lebih rendah daripada sapi yang diberi pakan *high concentrate*. Pakan *high concentrate* merupakan jenis pakan yang campurannya memiliki lebih banyak bahan yang mengandung serat maupun protein tinggi serta konsentrat pakan kering. Pakan konsentrat mengandung banyak air karena proses evapotranspirasi yang lebih tinggi (Hoekstra, 2012). Proses evaporasi yang tinggi ini dapat menyebabkan banyaknya air yang hilang dalam sebuah daerah.

## **5.2. Nilai Water Footprint menggunakan Metode WFN**

Nilai *green*, *blue*, dan *gray water footprint* pada metode WFN dicantumkan karena untuk dapat melihat efisiensi penggunaan air perlu melihat total air yang digunakan untuk menghasilkan produk (W. Gerbens-Leenes et al., 2021). Pada penelitian ini

metode WFN memiliki ketersediaan data yang lebih banyak dan bervariasi. Dari data yang ada Afrika merupakan negara yang data nya cukup mendominasi, hal ini disebabkan karena Afrika termasuk kedalam negara yang mengalami kelangkaan air dan saat ini sedang berfokus pada pemanfaatan air di sektor pertanian (Jordaan, 2012).

Nilai *green* dan *blue water footprint* pada jenis pakan *high concentrate* mediannya lebih tinggi dibanding dengan pemberian pakan *low concentrate*. Hal ini dikarenakan pakan *high concentrate* lebih banyak terdapat jenis tanaman yang memiliki konsentrasi serat dan protein tinggi yang proses penanamannya memerlukan lebih banyak air. Selain itu tanaman yang tinggi serat dan protein proses evaporasinya lebih tinggi (Hoekstra, 2012). Sedangkan *gray water footprint* mediannya lebih tinggi jika jenis pakan yang diberikan adalah *low concentrate*. Menurut Mekonnen and Hoekstra (2012), *gray water footprint* dipengaruhi oleh nitrogen pada pupuk yang digunakan sedangkan pakan *low concentrate* biasanya mengandung lebih banyak jagung. Untuk menghasilkan jagung dengan kualitas yang baik biasanya pupuk yang digunakan untuk pertumbuhan jagung adalah pupuk yang mengandung nitrogen tinggi.

Secara keseluruhan nilai *water footprint* pada metode *extensive* lebih tinggi. Sistem *extensive farmin* menggunakan lahan yang luas dan sifatnya masih tradisional. Sedangkan sistem *intensive farming* yang lebih bersifat industrial berusaha mengupayakan penekanan dan pengoptimalan penggunaan air (Mekonnen & Hoekstra, 2012). Hal inilah yang menyebabkan nilai *water footprint* pada metode *extensive farming* lebih tinggi.

### **5.3. Perbandingan Nilai Water Footprint berdasarkan Metode LCA dan WFN**

Perhitungan dengan metode LCA seharusnya memiliki nilai *water footprint* yang lebih rendah dibandingkan dengan perhitungan dengan metode WFN. Karena WFN memperhitungkan semua air yang secara langsung maupun tidak langsung digunakan dalam proses produksi (Zonderland-Thomassen & Ledgard, 2012).

Sehingga kebanyakan nilai *water footprint* LCA tidak memperhitungkan *green* dan *gray water footprints*.

Dari data perbandingan nilai *green water footprint* menjadi aspek yang mempunyai nilai yang paling dominan di semua parameter. *Green water footprint* pada metode LCA *extensive* mempunyai nilai paling tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya nilai *green water footprint* Mesir. Selain itu nilai *green water footprint* sistem *farming extensive* pada semua metode juga memiliki nilai yang lebih besar daripada *green water footprint* sistem *farming intensive*. Sistem *farming extensive* merupakan sistem *farming* yang mempunyai lahan yang besar dalam pengelolannya (Mekonnen & Hoekstra, 2012). Lahan yang besar akan menyebabkan tingginya penggunaan air dalam pengelolaan dan hal inilah yang menyebabkan *green water footprint* pada sistem *extensive farming* lebih tinggi dibandingkan dengan sistem *intensive farming*.

Data *water footprint* global menurut Mekonnen and Hoekstra (2012), didasarkan pada jenis pakan yang diberikan pada setiap jenis *farming* akan berbeda. Sistem *extensive farming* yang termasuk kedalamnya adalah sistem penggembalaan akan membutuhkan pakan yang lebih banyak tiga sampai empat kali dibandingkan dengan sistem *farming* yang lebih *modern*. Lebih banyak pakan yang dibutuhkan ini membuat air juga dibutuhkan dalam menghasilkan pakan. Hal inilah yang menyebabkan nilai semua *water footprint extensive* lebih besar dibanding sistem *intensive farming*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zonderland-Thomassen & Ledgard (2012), dilakukan penelitian yang secara langsung membandingkan dua metode perhitungan yaitu LCA dan WFN. Pada metode WFN penelitian dan perhitungan berfokus pada pencucian nitrat, karena nitrat termasuk kedalam salah satu polutan air utama yang terkait dengan produksi susu di New Zealand. Sehingga pada perhitungan dengan metode WFN nilai *water footprint* nya lebih tinggi karena mencantumkan nilai *green water footprint* yang dilihat dari fokus pencucian nitrat.

Sedangkan tujuan akhir pada perhitungan yang menggunakan metode LCA adalah untuk mengukur perubahan ketersediaan air tawar yang terkait dengan sistem produksi.

#### **5.4. Nilai Water Footprint (Metode WFN) di 10 Negara Penghasil Susu Terbesar**

Menurut FAO Brazil, China, India, New Zealand, USA termasuk kedalam *Top 10 Milk producers*. India menjadi negara dengan total produksi terbanyak yaitu 196,18 juta ton pertahun sedangkan New Zealand berada di urutan ke Sembilan dengan memproduksi 21,79 juta ton pertahun. USA berada di urutan kedua, Brazil di urutan ke empat dan China berada di urutan ke lima. India dan New Zealand merupakan negara yang cara *farming*nya masih lebih dominan sistem *extensive* namun keduanya memiliki jumlah *water footprint* yang cukup berbeda jauh. Proses produksi susu di New Zealand banyak terdapat di daerah Waikato yang memiliki jenis tanah vulkanik yang subur. Tanah vulkanik sudah mengandung banyak zat hara sehingga tidak terlalu membutuhkan banyak air dalam pengelolaannya (Zonderland-Thomassen & Ledgard, 2012).

China memiliki nilai *green* dan *blue water footprint* paling tinggi dibandingkan dengan negara lainnya. Hal ini dikarenakan China menggunakan sistem *extensive farming* dan kebanyakan jenis pakan nya adalah padang rumput dan sisa makanan yang memang sudah memiliki nilai *water footprint* tinggi (Mekonnen & Hoekstra, 2012). Untuk *gray water footprint* New Zealand memiliki nilai yang paling tinggi. New Zealand memiliki permasalahan polutan dalam proses produksi susu yang kemudian faktor ini menjadikan perhitungan *water footprint* di New Zealand berfokus pada pencucian nitrit yang berhubungan dengan *gray water footprint* (Zonderland-Thomassen & Ledgard, 2012).

Pada penelitian kali ini diagram radar dipilih karena diagram radar dapat membandingkan nilai *water footprint* susu berdasarkan *green*, *blue*, dan *gray water footprint* secara simultan, sehingga dapat diperoleh peringkat dari *water footprint*



di masing-masing negara. Jika dilihat secara keseluruhan negara urutan luas segitiga yang ada pada radar China menjadi negara yang memiliki luas segitiga radar paling kecil, kemudian diikuti oleh Brazil, India, New Zealand, dan yang terakhir adalah USA. Luas radar ini menunjukkan total *water footprint* yang dimiliki suatu negara. Semakin kecil luas segitiganya, semakin besar nilai *water footprint*-nya.

Segitiga yang memiliki luas paling kecil adalah negara China yang menggunakan sistem *farming intensive* dan pemberian pakan *high concentrate*. Sedangkan segitiga yang memiliki luas paling besar adalah negara USA yang menggunakan sistem *farming intensive* dan pemberian pakan *low concentrate*. Pakan menjadi faktor yang sangat berpengaruh karena pada metode WFN perhitungan dilihat secara total seberapa banyak air yang dibutuhkan untuk menghasilkan susu. Pakan *high concentrate* merupakan pakan yang terdapat banyak campuran tanaman yang tinggi serat dan protein sehingga membutuhkan air yang lebih banyak (Hoekstra, 2012). Hal ini menunjukkan sistem *farming intensive* dan pemberian pakan *low concentrate* merupakan metode budidaya sapi yang paling sedikit menghasilkan *water footprint*.